



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104425771 B

(45)授权公告日 2018.04.13

(21)申请号 201410389750.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.08.08

H01L 51/56(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 邢玉良

申请公布号 CN 104425771 A

(43)申请公布日 2015.03.18

(30)优先权数据

10-2013-0102655 2013.08.28 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 李在一 田效理 崔喜娟 朴英吉

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 宋志强

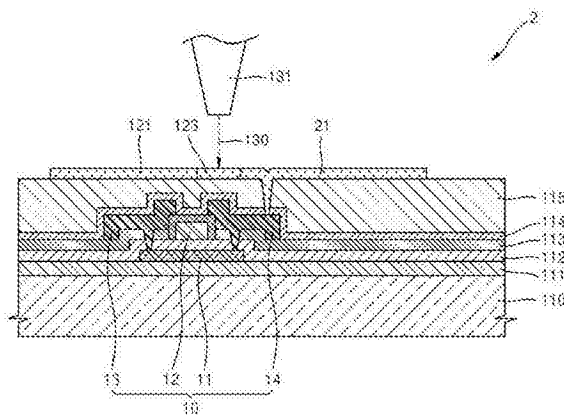
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

修复有机发光显示设备的方法

(57)摘要

一种修复有机发光显示设备的方法,所述有机发光显示设备包括:基板;形成在所述基板上的有机发光器件;形成在所述基板上的薄膜晶体管(TFT);形成在所述TFT上的有机绝缘层;以及形成在所述有机绝缘层上的导电图案,所述导电图案包括所述导电图案中的两个导电元件之间的短路部分,所述方法包括:通过使用聚焦离子束(FIB)移除短路。



1. 一种修复有机发光显示设备的方法,所述有机发光显示设备包括:基板;形成在所述基板上的有机发光器件;形成在所述基板上的薄膜晶体管;形成在所述薄膜晶体管上的有机绝缘层;以及形成在所述有机绝缘层上的导电图案,所述导电图案包括所述导电图案中的两个导电元件之间的短路部分,所述方法包括:

通过使用聚焦离子束来移除所述短路部分,

其中移除所述短路部分包括:通过向出现所述短路部分的位置辐射离子束来对所述短路部分进行蚀刻,以及对出现所述短路部分的位置应用电荷移除器,

其中所述电荷移除器包括:接触单元,在所述接触单元中形成有开口;以及电荷移动单元,连接至所述接触单元。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中移除所述短路部分包括:向出现所述短路部分的位置供给含氟气体。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述含氟气体包括二氟化氙。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中移除所述短路部分包括:对出现所述短路部分的位置应用电荷中和器。

5. 根据权利要求1所述的方法,

其中所述接触单元包括通过绝缘单元彼此绝缘的第一电极单元和第二电极单元,并且其中所述电荷移动单元连接至所述第一电极单元或所述第二电极单元。

6. 根据权利要求1所述的方法,

其中所述有机发光器件包括第一电极、第二电极以及被布置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层,并且

其中所述导电图案包括导线图案和所述第一电极。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述第一电极和所述导线图案由相同的金属材料形成。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述聚焦离子束使用镓作为源。

9. 一种修复有机发光显示设备的方法,所述有机发光显示设备包括:基板;形成在所述基板上的有机发光器件;形成在所述基板上的薄膜晶体管;形成在所述薄膜晶体管上的有机绝缘层;以及形成在所述有机绝缘层上的导电图案,所述导电图案包括导电元件中的断线,所述方法包括:

通过使用聚焦离子束来修复所述断线,

其中修复所述断线包括:

向出现所述断线的位置辐射沉积气体;以及

从所述聚焦离子束向出现所述断线的位置发射离子束,并且

其中修复所述断线包括:对出现所述断线的位置应用电荷移除器,

其中所述电荷移除器包括:

接触单元,所述接触单元中形成有开口;以及

电荷移动单元,连接至所述接触单元。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中修复所述断线包括:向出现所述断线的位置供给含氟气体。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述含氟气体包括二氟化氙。

12. 根据权利要求9所述的方法, 其中修复所述断线包括: 对出现所述断线的位置应用电荷中和器。

13. 根据权利要求9所述的方法,

其中所述接触单元包括通过绝缘单元彼此绝缘的第一电极单元和第二电极单元, 并且其中所述电荷移动单元连接至所述第一电极单元或所述第二电极单元。

14. 根据权利要求9所述的方法,

其中所述有机发光器件包括第一电极、第二电极以及被布置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层, 并且

其中所述导电图案包括导线图案和所述第一电极。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中所述第一电极和所述导线图案由相同的金属材料形成。

16. 根据权利要求9所述的方法, 其中所述聚焦离子束使用镓作为源。

修复有机发光显示设备的方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2013年8月28日在韩国知识产权局提交的申请号为10-2013-0102655的韩国专利申请的权益,通过引用将其内容合并于此。

技术领域

[0003] 本发明的一个或多个实施例涉及一种修复有机发光显示设备的方法。

背景技术

[0004] 最近,显示设备被薄且便携的平板显示设备所替代。在平板显示设备中,有机发光显示设备具有宽的视角,卓越的对比度以及高响应速度。因此,有机发光显示设备作为下一代显示设备备受关注。

[0005] 有机发光显示设备包括多个薄膜晶体管(TFT)。有机层可形成在每个TFT上。导线和电极可形成在发射层上。然而,与无机层相比,有机层可容易受损,并因此当导线和电极之间出现短路或断线时,有机发光显示设备难以修复。

发明内容

[0006] 本发明提供一种使下有机层较少受损的修复有机发光显示设备的方法。

[0007] 另外的方面将在随后的描述中部分地进行阐述并且从该描述中部分地将显而易见。

[0008] 一种修复有机发光显示设备的方法,所述有机发光显示设备包括:基板;形成在所述基板上的有机发光器件;形成在所述基板上的薄膜晶体管(TFT);形成在所述TFT上的有机绝缘层;以及形成在所述有机绝缘层上的导电图案,所述导电图案包括所述导电图案中的两个导电元件之间的短路部分,所述方法包括:通过使用聚焦离子束(FIB)移除所述短路部分。

[0009] 移除所述短路部分可包括:通过向出现所述短路部分的位置辐射离子束来对所述短路部分进行蚀刻。

[0010] 移除所述短路部分可包括:向出现所述短路部分的位置供给含氟气体。

[0011] 所述含氟气体可包括二氟化氙(XeF₂)。

[0012] 移除所述短路部分可包括:对出现所述短路部分的位置应用电荷中和器。

[0013] 移除所述短路部分可包括:对出现所述短路部分的位置应用电荷移除器,其中所述电荷移除器包括:接触单元,在所述接触单元中形成有开口;以及电荷移动单元,连接至所述接触单元。

[0014] 所述接触单元可包括通过绝缘单元彼此绝缘的第一电极单元和第二电极单元,并且其中所述电荷移动单元连接至所述第一电极单元或所述第二电极单元。

[0015] 所述有机发光器件可包括第一电极、第二电极以及被布置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层,并且其中所述导电图案包括导线图案和所述第一电极。

- [0016] 所述第一电极和所述导线图案可由相同的金属材料形成。
- [0017] 所述FIB可使用镓作为源。
- [0018] 一种修复有机发光显示设备的方法,所述有机发光显示设备包括:基板;形成在所述基板上的有机发光器件;形成在所述基板上的TFT;形成在所述TFT上的有机绝缘层;以及形成在所述有机绝缘层上的导电图案,所述导电图案包括导电元件中的断线,所述方法包括:通过使用聚焦离子束(FIB)来修复所述断线。
- [0019] 修复所述断线可包括:向出现所述断线的位置辐射沉积气体;并且从所述FIB向出现所述断线的位置发射离子束。
- [0020] 修复所述断线可包括:向出现所述断线的位置供给含氟气体。
- [0021] 所述含氟气体可包括二氟化氙(XeF_2)。
- [0022] 修复所述断线可包括:对出现所述断线的位置应用电荷中和器。
- [0023] 修复所述断线可包括:对出现所述断线的位置应用电荷移除器,其中所述电荷移除器包括:接触单元,所述接触单元中形成有开口;以及电荷移动单元,连接至所述接触单元。
- [0024] 所述接触单元可包括通过绝缘单元彼此绝缘的第一电极单元和第二电极单元,并且其中所述电荷移动单元连接至所述第一电极单元或所述第二电极单元。
- [0025] 所述有机发光器件可包括第一电极、第二电极以及被布置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层,并且其中所述导电图案包括导线图案和所述第一电极。
- [0026] 所述第一电极和所述导线图案可由相同的金属材料形成。
- [0027] 所述FIB可使用镓作为源。

附图说明

- [0028] 从以下结合附图对实施例进行的描述,这些和/或其它方面将变得明显以及更易于理解,在附图中:
- [0029] 图1是图示根据实施例的有机发光显示设备的示意性剖视图;
- [0030] 图2是图示根据实施例的有机发光显示设备的平面图;
- [0031] 图3是图示根据实施例的其中出现短路的有机发光显示设备的一部分的示意性剖视图;
- [0032] 图4是图示根据实施例的其中出现短路的有机发光显示设备的一部分的示意性平面图;
- [0033] 图5是图示根据实施例的其中出现断线的有机发光显示设备的一部分的示意性剖视图;
- [0034] 图6是图示根据实施例的其中出现断线的有机发光显示设备的一部分的示意性平面图;
- [0035] 图7是图示应用电荷中和器的情况的示意图。
- [0036] 图8是图示应用电荷移除器的情况的示意图。
- [0037] 图9A是图示根据实施例的电荷移除器的示意性平面图。
- [0038] 图9B是图示根据另一个实施例的电荷移除器的示意性平面图。
- [0039] 图10是用于解释供给含氟气体的情况的示意图。

具体实施方式

[0040] 现在将详细地参考实施例(其示例在附图中图示),其中全文中相同的附图标记指相同的元件。在这一点上,本实施例可具有不同的形式,并且不应当被解释为限于这里所阐述的描述。因而,下面通过参考附图描述的实施例仅仅用于解释本说明书的方面。本文中使用的术语“和/或”包括所列相关项目中的一个以上的任意和所有组合。

[0041] 图1是图示根据实施例的有机发光显示设备1的示意性剖视图;图2是根据实施例的有机发光显示设备1的示意性平面图;

[0042] 参考图1和图2,导电图案120可形成在有机绝缘层115上,而不引起缺陷。

[0043] 参考图1,根据本实施例的有机发光显示设备1包括基板110和有机发光器件20。

[0044] 有机发光器件20以及连接至有机发光器件20的薄膜晶体管(TFT) 10被提供在基板110上。尽管在图1和图2中示出一个有机发光器件20和一个TFT 10,但是这是为了说明的方便,并因此根据本实施例的有机发光显示设备1可包括多个有机发光器件20和多个TFT 10。

[0045] 基于通过TFT 10的有机发光器件20的驱动方法,有机发光显示设备可被分类为无源矩阵(PM)型或有源矩阵(AM)型。本公开的实施例的方法可在PM型有机发光显示设备和AM型有机发光显示设备中使用。下面将详细描述根据实施例的AM型有机发光显示设备。

[0046] 由SiO₂或SiN_x形成的缓冲层111可被提供在基板110上以对基板110提供平滑性并且防止不纯元素透入基板110。

[0047] TFT 10的有源层11由半导体材料形成并且位于缓冲层111上。有源层11可由多晶硅形成,但不必限制,并且可由氧化物半导体形成。例如,氧化物半导体可包括由选自IIIV族、IIIA族和IVA族金属元素(诸如锌(Zn)、镓(Ga)、锡(Sn)、镉(Cd)、锗(Ge)以及这些的组合)组成的组的材料形成的氧化物。例如,有源层11可包括G-I-Z-O[(In₂O₃)^a(Ga₂O₃)^b(ZnO)^c](a、b和c是满足a≥0、b≥0和c>0的条件实数)。

[0048] 栅极绝缘层112形成为覆盖有源层11。栅电极12被提供在栅极绝缘层112上。形成层间绝缘层113以覆盖栅电极12。源电极13和漏电极14被提供在层间绝缘层113上。钝化层114和有机绝缘层115被依次提供以覆盖源电极13和漏电极14。

[0049] 栅极绝缘层112、层间绝缘层113和钝化层114可以是绝缘体,并且可以以单层结构或多层结构形成,并且可包括无机材料、有机材料和有机/无机混合物。

[0050] 可形成有机绝缘层115以覆盖TFT 10。有机绝缘层115(用于减少包括多个TFT的基板110的台阶差)可以是具有平坦的顶面并且具有单层结构或多层结构的绝缘层。选自包括例如聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、苯并环丁烯和酚醛树脂的组的一种或多种材料可用作有机绝缘层115。

[0051] 以上描述的TFT 10的堆叠结构仅仅是示例,其它各种其它结构和其材料可用于形成TFT 10。

[0052] 作为有机发光器件20的阳极电极的第一电极21被形成在有机绝缘层115上。形成由绝缘材料形成的像素限定层116,以覆盖第一电极21的一部分。开口被形成在像素限定层116中暴露第一电极21的一部分,并且然后有机发光器件20的有机发射层22形成在限于开口的区域。形成作为有机发光器件20的阴极电极的第二电极23,以覆盖整个像素区。第一电极21和第二电极23的极性可以调换。

[0053] 空穴和电子分别从第一电极21和第二电极23被注入到有机发射层22。当作为注入的空穴和电子的混合物的激子从激发态改变至基态时发光。

[0054] 有机发射层22可由低分子量有机层或聚合物有机层形成。当有机发射层22由低分子量有机层形成时,除发射层(EML)之外,有机发射层22可具有单层结构或多层结构,其中堆叠空穴注入层(HIL)(未示出)、空穴传输层(HTL)(未示出)、电子传输层(ETL)(未示出)和电子注入层(EIL)(未示出),并且有机发射层22可使用诸如铜酞菁(CuPc)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-联二苯-联苯胺(NPB)、三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)等的各种有机材料。低分子量有机层可通过使用真空沉积来形成。

[0055] 当有机发射层22由聚合物有机层形成时,有机发射层22可具有朝向阳极电极进一步包括HTL(未示出)和EML(未示出)的结构。在这一点上,聚3,4-乙撑二氧噻吩(PEDOT)可用作HTL,并且诸如聚苯乙炔类材料或聚茱类材料的聚合物有机材料被用作EML。

[0056] 有机发射层22可形成在开口中并且在每个像素中可以由另外的发射材料形成,但不必限于此。有机发射层22可选择地共同形成在显示器中多个像素区的整个像素区之上,而与个别像素的位置无关。在这一点上,有机发射层22可通过垂直地堆叠或混合包括(发出例如红光、绿光和蓝光的)发射材料的层来形成。如果发出白光,还可以是其它颜色的结合。可进一步包括将发出的白光转换至一种色彩的色彩转换层或彩色滤光片。

[0057] 根据实施例的有机发光显示设备1的有机发光器件20可沿着朝向封装层或朝向位于显示设备1之上与基板110相反的位置处的基板(未示出)的方向发光。也就是说,有机发光器件20可以是顶部发射型。在这一点上,为了沿着朝向封装层的方向发光,反射电极用作第一电极21,并且透射式或半透射式电极用作第二电极23。然而,有机发光显示设备1不限于根据实施例的顶部发射型。因此,有机发光显示设备1可以是背部发射型,或顶部和背部发射型。

[0058] 薄膜封装层(未示出)可被布置在有机发光器件20上以保护有机发光器件20和驱动电路单元。薄膜封装层可通过交替地堆叠一个或多个有机层和一个或多个无机层来形成。可使用多个有机层和多个无机层。

[0059] 对有机发光器件20进行封装的封装基板(未示出)可被布置在包括有机发光器件20的基板110上,与基板110面对。封装基板可由玻璃、金属或塑料形成。

[0060] 参考图1和图2,导电图案120可形成在有机绝缘层115的平坦的顶面上。导电图案120可包括导电元件,导电元件包括例如导线图案121和第一电极21。导线图案121和第一电极21可在相同的工序期间由相同的材料形成。导线图案121可形成来穿过多个第一电极21。

[0061] 图3是图示根据实施例的其中出现短路的有机发光显示设备2的一部分的示意性剖视图;图4是图示根据实施例的其中出现短路的有机发光显示设备2的一部分的示意性平面图。

[0062] 参考图3和图4,短路可出现在导电图案120中导电元件之间,例如短路可出现在被布置在有机绝缘层115上的导线图案121和第一电极21之间。当这种短路出现时,可切断引起短路的短路部分123以移除短路。

[0063] 聚焦离子束(FIB)130可用于切断短路部分123。短路可通过使用FIB 130通过切断短路部分123来移除。FIB 130可通过使用FIB辐射设备131来辐射。FIB 130可使用例如镓Ga作为源。FIB 130用于切断短路部分123,由此移除短路,同时减少在移除短路时可在布置在

短路部分123之下的有机绝缘层115中出现的损伤。

[0064] 尽管在图3和图4中示出导线图案121和第一电极21之间的短路,但是短路不限于此。上述方法可应用于在布置在有机绝缘层115上的导电图案中的导电元件之间出现的任何短路。

[0065] 图5是图示根据实施例的其中出现断线的有机发光显示设备3的一部分的示意性剖视图。图6是图示根据实施例的其中出现断线的有机发光显示设备3的一部分的示意性平面图。

[0066] 参考图5和图6,断线可出现在被布置在有机绝缘层115上的导线图案121中。当这种断线出现时,可通过在有机绝缘层115上断线位置127处形成导电材料来修复断线。

[0067] FIB 130可用于在有机绝缘层115上断线位置127处形成导电材料。FIB 130和沉积气体140被同时辐射至断线位置127,当通过使用FIB 130还分解沉积气体140时,在断线位置127上沉积导电材料。FIB 130可通过使用FIB辐射设备131来辐射。FIB 130可使用例如镓Ga作为源。FIB 130用于在有机绝缘层115上断线位置127处形成导电材料,由此减少当修复断线时可在被布置在断线部分127之下的有机绝缘层115中出现的损伤,并且还增加被沉积的导电材料和有机绝缘层115之间的结合力。

[0068] 尽管在图5和图6中示出导线图案121的断线,但是断线不限于此。上述方法可应用于在有机绝缘层115上的导电图案120中出现的任何断线。

[0069] 图7是图示应用电荷中和器150的情况的示意图。

[0070] 当FIB 130应用于修复有机发光显示设备2和3的工序时,电荷133会在FIB 130束周围聚集。电荷133在包括TFT 10的区域周围聚拢,并且会损害TFT 10或改变TFT 10的特性。

[0071] 参考图7,电荷中和器150可应用于辐射FIB 130的位置。由电荷中和器150放电的电荷153与在FIB 130束周围聚集的电荷133结合,并由此电荷133被中和。在这一点上,电荷133可以是正电荷,并且由电荷中和器150放电的电荷153可以是负电荷。在FIB 130束周围聚集的电荷133被中和,由此防止对装置的在辐射FIB 130的位置周围的损伤或装置的特性的改变。

[0072] 图8是图示应用电荷移除器160的情况的示意图。图9A是图示根据实施例的电荷移除器160的示意性平面图。图9B是图示根据另一个实施例的电荷移除器260的示意性平面图。

[0073] 参考图8,通过在导电图案120上应用电荷移除器160,在FIB 130束周围聚集的电荷133可从辐射FIB 130的位置移除。

[0074] 参考图8和图9A,电荷移除器160成为导体并且包括接触单元161和电荷移动单元165。开口163被形成在接触单元161中。接触单元161接触导电图案120并且被布置为使得开口163被布置在辐射FIB 130的区域,即FIB辐射通过开口163。电荷133朝向接触单元161并且移动至接触单元161,然后沿着电荷移动单元165放电至外部。通过使用电荷移动单元165使在FIB 130束周围聚集的电荷133放电,由此防止对装置的在辐射FIB 130的位置周围的损伤或装置的特性的改变。

[0075] 参考图9A,根据实施例的电荷移除器160可由整体的金属材料形成。当在FIB 130束周围聚集的电荷133是正电荷时,在电荷移动单元165中,在远离开口163的方向上电势会

慢慢地降低,使得电荷133可向外部有效地放电。

[0076] 参考图9B,根据另一个实施例的电荷移除器260包括接触单元161和电荷移动单元165。接触单元161可包括第一电极单元166、第二电极单元168和绝缘单元167。第一电极单元166和第二电极单元168通过绝缘单元167彼此绝缘。电荷移动单元165连接至第一电极单元166或第二电极单元168。当由FIB 130聚集的电荷133是正电荷时,第二电极单元168可连接至电荷移动单元165,第一电极单元166可用作(+)电极,并且第二电极单元168和电荷移动单元165可用作(-)电极,并且在电荷移动单元165中,电势可在远离开口163的方向上慢慢地降低。在该情况下,在FIB 130束周围聚集的电荷133大部分首先移动至第二电极单元168,然后其次沿着电荷移动单元165在远离开口163的方向上移动,并因此电荷133可向装置的外部有效地放电。

[0077] 尽管未示出,当金属层进一步形成在导电图案120上时,在FIB 130束周围聚集的电荷133可通过对金属层施加电压来放电。

[0078] 图10是图示供给含氟气体170的情况的示意图。

[0079] 参考图10,当FIB 130被应用于修复有机发光显示设备2和3的工序时,由于在FIB 130束周围聚集的电荷133,在导电图案120上会出现短路。

[0080] 当电荷133是正电荷时,含氟气体170可被供给至辐射FIB 130的位置。含氟气体170可通过含氟气体辐射设备171供给。含氟气体170中的含氟分子173与由FIB 130聚集的电荷133化学地反应,使得由FIB 130聚集的电荷133与氟结合,并因此由FIB 130产生的剩余材料可被移除。含氟分子173可以是例如二氟化氙(XeF_2)。在由于FIB 130聚集的电荷133出现的导电图案120中的短路可通过移除由FIB 130产生的剩余材料来防止。含氟气体170可在辐射FIB 130后供给。可替代地,含氟气体170可以与FIB 130的辐射同时供给。

[0081] 如上所述,根据本公开的一个或多个上述实施例,当对提供在有机层上的导线和电极进行修复时,可减少对有机层的损伤。

[0082] 应理解,本文中描述的示例性实施例应被视为是描述性的而非限制目的。对每个实施例中的特征或方面的描述应典型地被视为可应用于其它实施例中的其它类似特征或方面。

[0083] 尽管参考附图描述了一个或多个示例性实施例,但是本领域普通技术人员将理解,可以在不超出本公开(包括下面的权利要求)的精神和范围的情况下,对其进行形式上和细节上的各种修改。

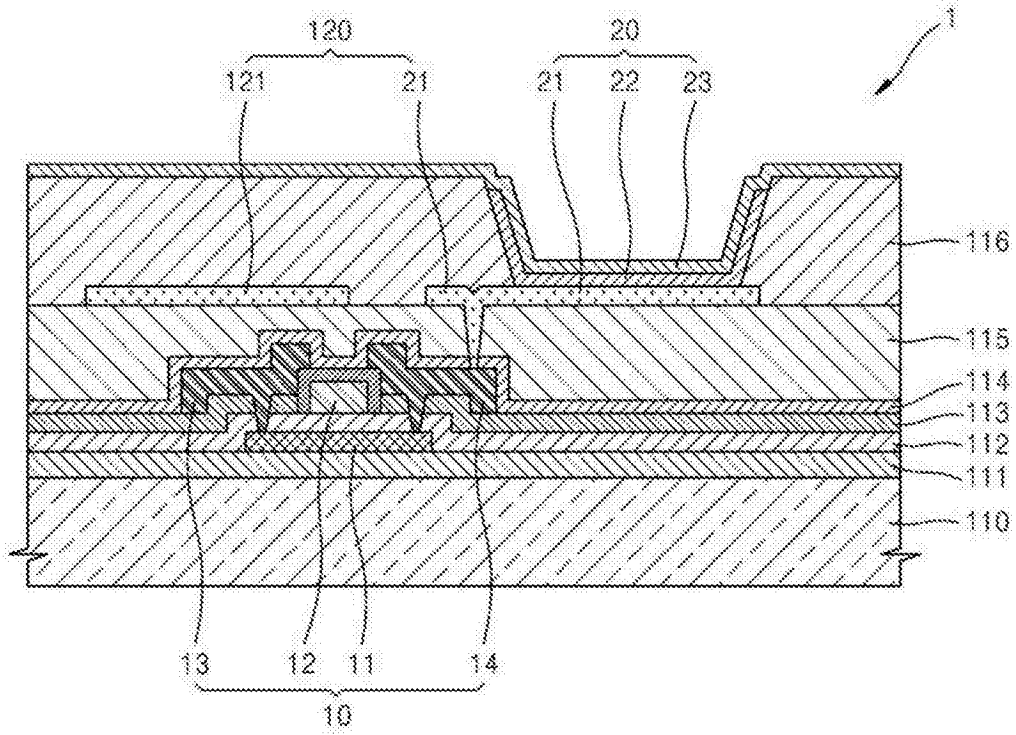


图1

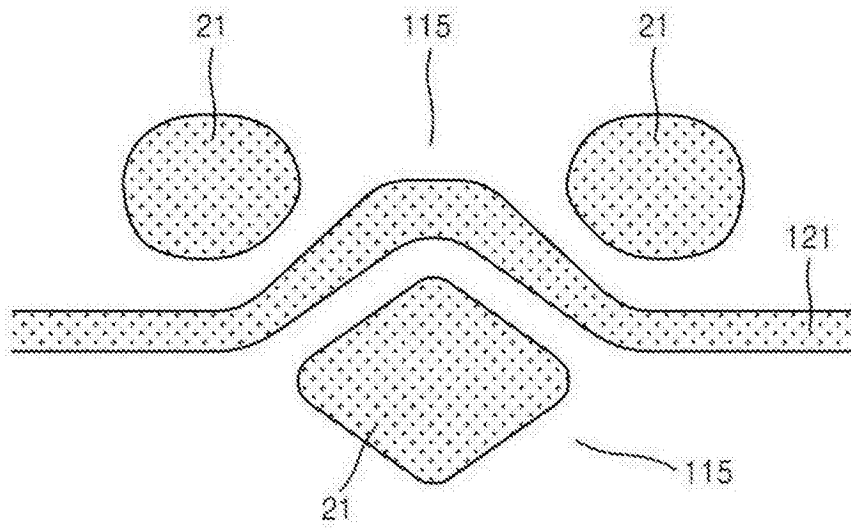


图2

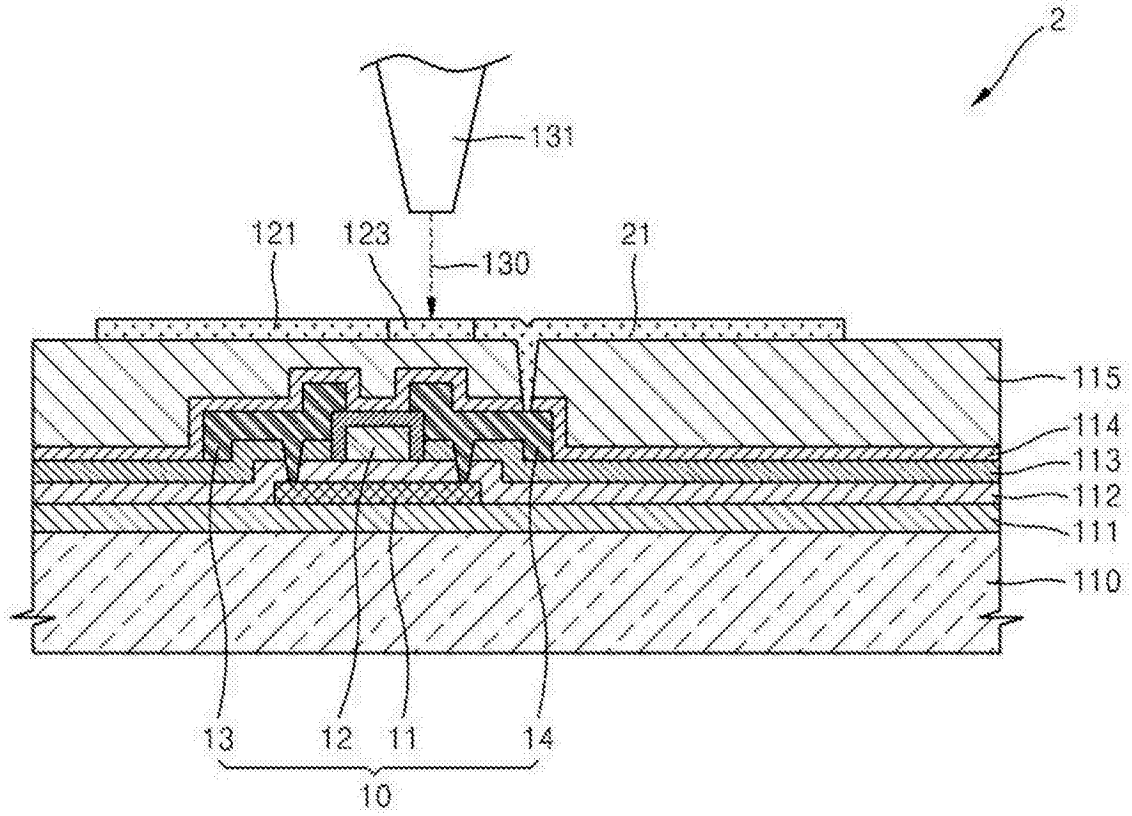


图3

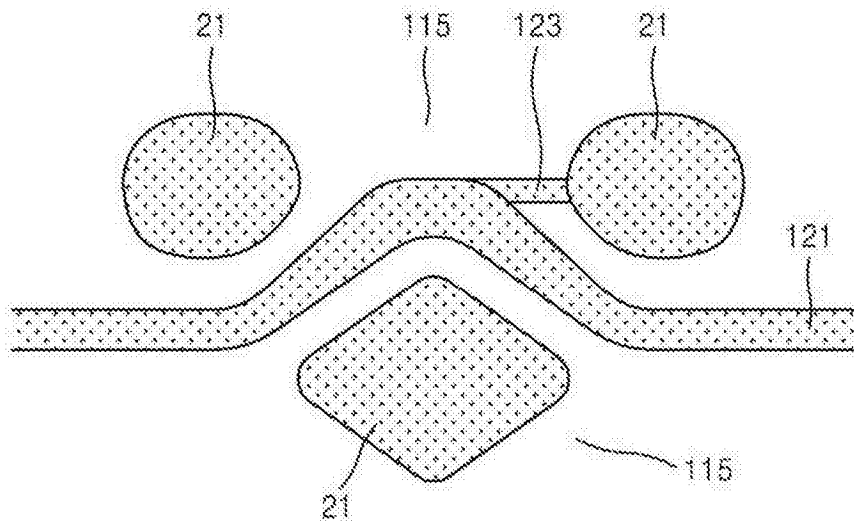


图4

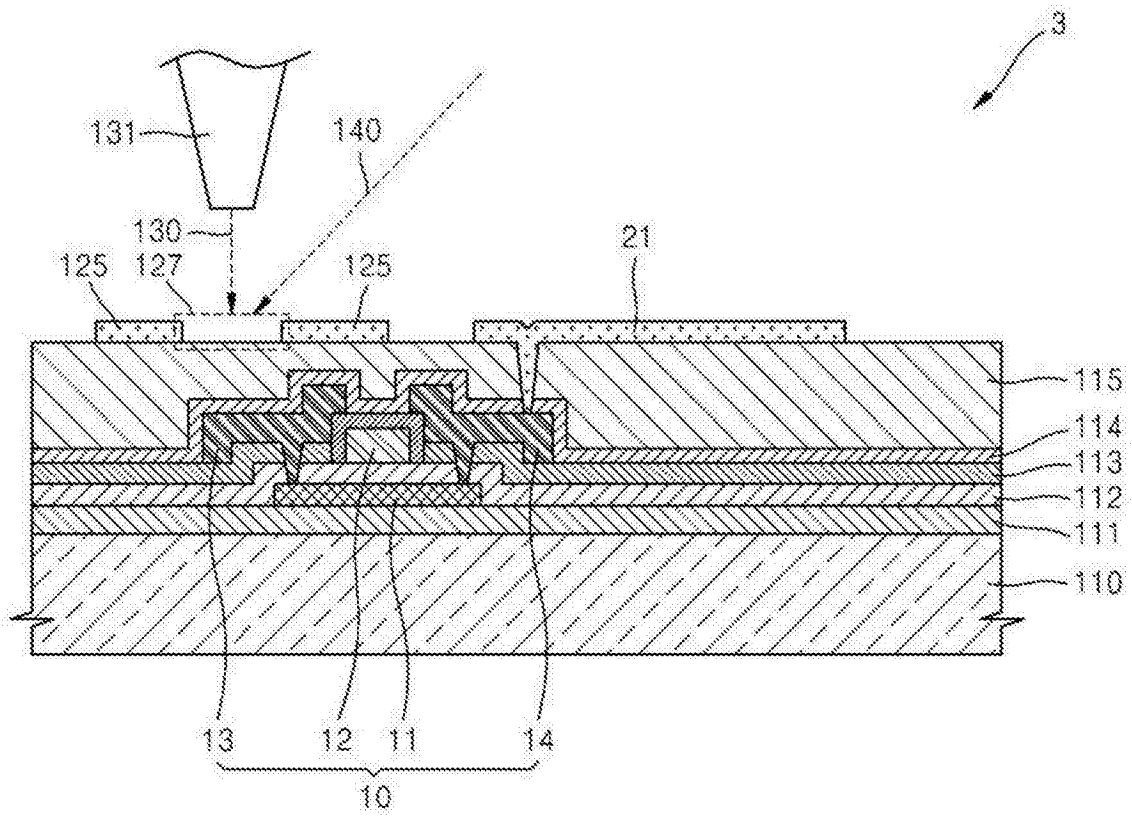


图5

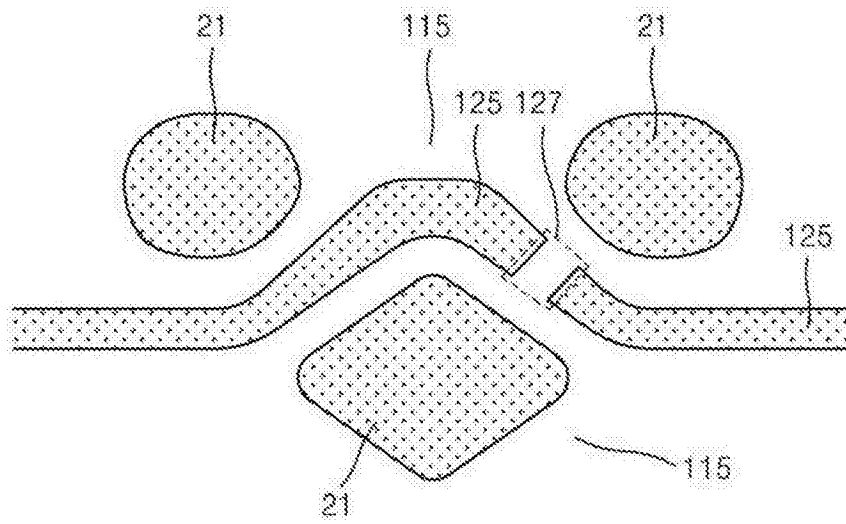


图6

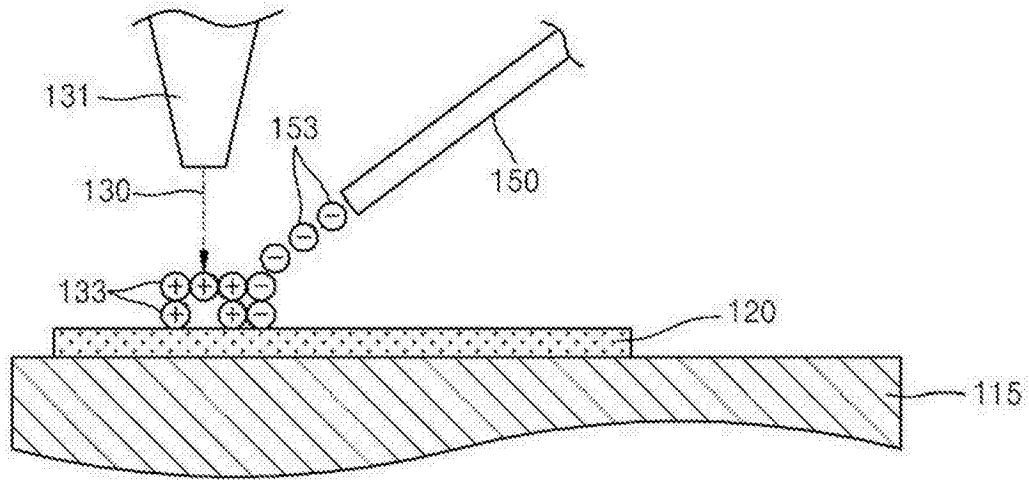


图7

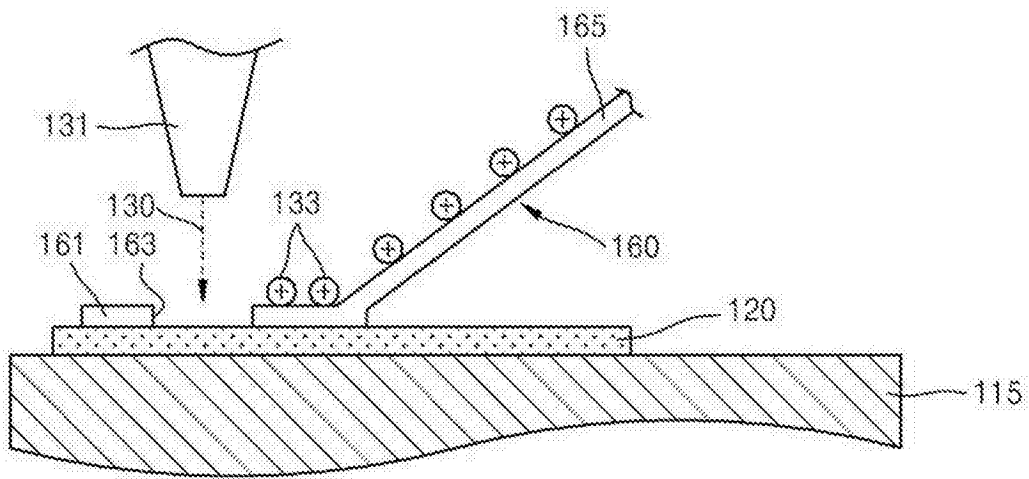


图8

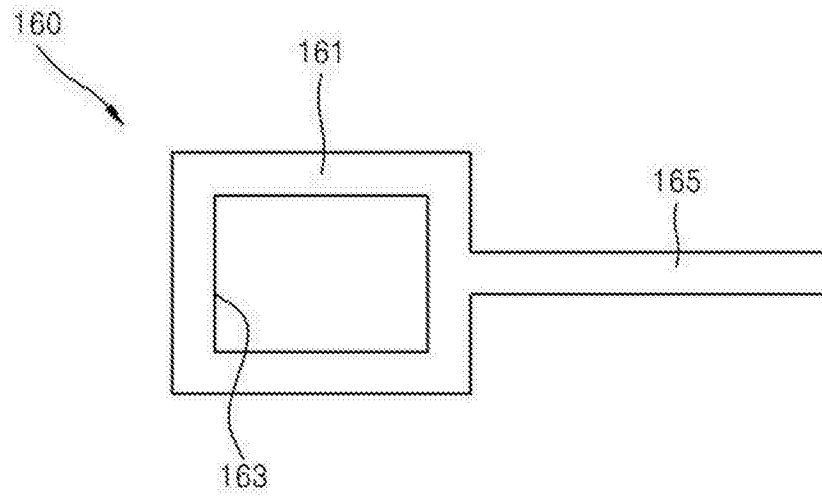


图9A

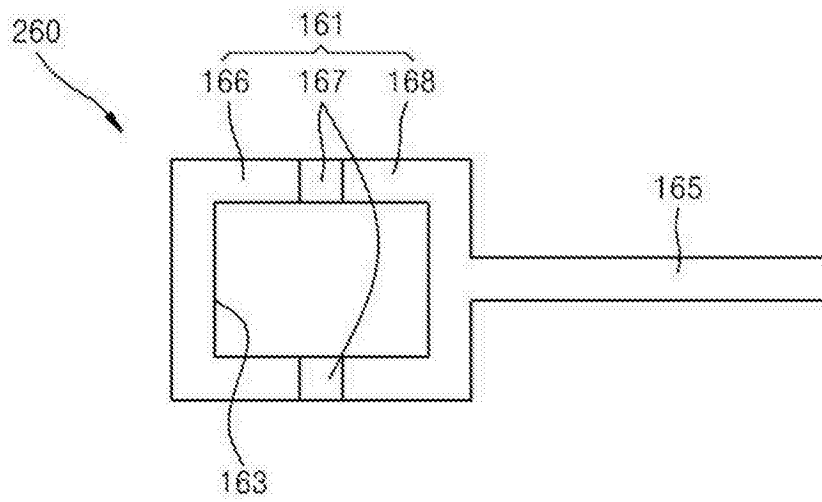


图9B

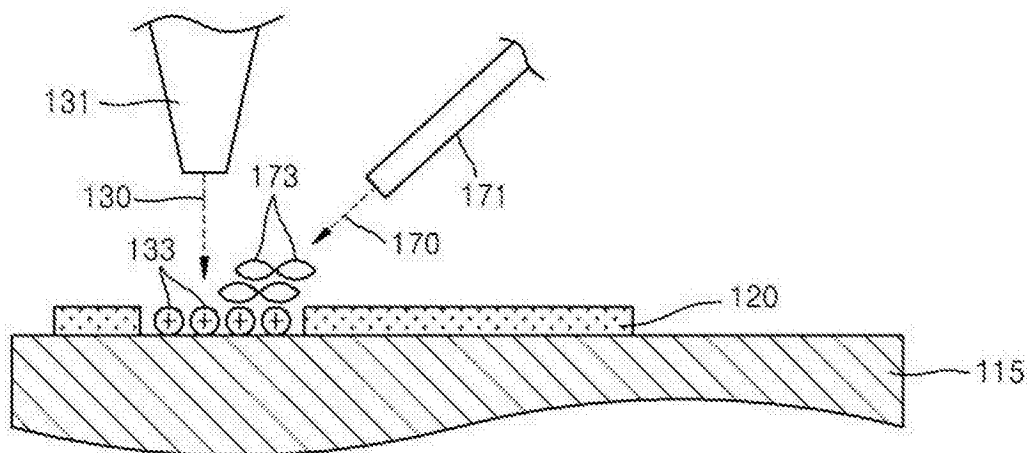


图10

专利名称(译)	修复有机发光显示设备的方法		
公开(公告)号	CN104425771B	公开(公告)日	2018-04-13
申请号	CN201410389750.2	申请日	2014-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李在一 田效理 崔喜娟 朴英吉		
发明人	李在一 田效理 崔喜娟 朴英吉		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/56 H01L2251/568		
代理人(译)	宋志强		
审查员(译)	邢玉良		
优先权	1020130102655 2013-08-28 KR		
其他公开文献	CN104425771A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种修复有机发光显示设备的方法，所述有机发光显示设备包括：基板；形成在所述基板上的有机发光器件；形成在所述基板上的薄膜晶体管(TFT)；形成在所述TFT上的有机绝缘层；以及形成在所述有机绝缘层上的导电图案，所述导电图案包括所述导电图案中的两个导电元件之间的短路部分，所述方法包括：通过使用聚焦离子束(FIB)移除短路。

